

生物多様性影響評価検討会における検討の結果

名称：長鎖多価不飽和脂肪酸含有及びイミダゾリノン系除草剤耐性セイヨウナタネ
(*D6E(Pp)*, *D5D(Tc)*, *D6D(Ot)*, *D6E(Tp)*, *D12D(Ps)*, *O3D(Pir)*, *O3D(Pi)*, *D4D(Tc)*, *D4D(Pi)*,
D5E(Ot), *AHAS(At)*, *Brassica napus* L.) (LBFLFK, OECD UI: BPS-BFLFK-2)

第一種使用等の内容：

隔離ほ場における栽培、保管、運搬及び廃棄並びにこれらに付随する行為

申請者：BASF ジャパン株式会社

農作物分科会は、申請者から提出された生物多様性影響評価書に基づき、第一種使用規程に従って本組換えセイヨウナタネの第一種使用等をする場合の生物多様性影響に関する申請者による評価の内容について検討を行った。主に確認した事項は以下のとおりである。

1 生物多様性影響評価の結果について

本組換えセイヨウナタネは、プラスミド pCH20 をもとに構築されたプラスミド LTM593 の T-DNA 領域をアグロバクテリウム法により導入し作出されている。

本組換えセイヨウナタネは、*Physcomitrella patens* 由来の Δ -6 エロンガーゼ (*D6E(Pp)*) 蛋白質をコードする *D6E(Pp)* 遺伝子、*Thraustochytrium* sp. 由来の Δ -5 デサチュラーゼ (*D5D(Tc)*) 蛋白質をコードする *D5D(Tc)* 遺伝子を 2 個、*Ostreococcus tauri* 由来の Δ -6 デサチュラーゼ (*D6D(Ot)*) 蛋白質をコードする *D6D(Ot)* 遺伝子、*Thalassiosira pseudonana* 由来の Δ -6 エロンガーゼ (*D6E(Tp)*) 蛋白質をコードする *D6E(Tp)* 遺伝子、*Phytophthora sojae* 由来の Δ -12 デサチュラーゼ (*D12D(Ps)*) 蛋白質をコードする *D12D(Ps)* 遺伝子、*Pythium irregulare* 由来の ω -3 デサチュラーゼ (*O3D(Pir)*) 蛋白質をコードする *O3D(Pir)* 遺伝子を 2 個、*Phytophthora infestans* 由来の ω -3 デサチュラーゼ (*O3D(Pi)*) 蛋白質をコードする *O3D(Pi)* 遺伝子、*Thraustochytrium* sp. 由来の Δ -4 デサチュラーゼ (*D4D(Tc)*) 蛋白質をコードする *D4D(Tc)* 遺伝子、*Pavlova lutheri* 由来の Δ -4 デサチュラーゼ (*D4D(Pi)*) 蛋白質をコードする *D4D(Pi)* 遺伝子、*O. tauri* 由来の Δ -5 エロンガーゼ (*D5E(Ot)*) 蛋白質をコードする *D5E(Ot)* 遺伝子及び *A. thaliana* 由来の *AHAS(At)* 蛋白質をコードする *AHAS(At)* 遺伝子、計 11 遺伝子 13 組の発現カセットを含む T-DNA 領域が異なる染色体上にそれぞれ 1 箇所ずつ計 2 コピー組み込まれていること及び複数世代にわたり安定して伝達していることが全ゲノム塩基配列解析により確認されている。

また、目的の遺伝子が複数世代にわたり安定して発現していることが ELISA 法、定量的ウェスタンブロット法あるいは LC-MS/MS 法のいずれかにより確認されている。

(1) 競合における優位性

セイヨウナタネは、路傍や工場跡地のような定期的に人の手が加えられる地域では自生化し得るが、人の手がほとんど加えられない自然環境下では自生化は困難であることが報告されている。

本組換えセイヨウナタネには、デサチュラーゼ及びエロンガーゼの発現により脂肪酸組成が改変された本組換えセイヨウナタネの種子において、発芽率の低下がみられたが、発芽率の低下が競合における優位性を高めることはないと考えられた。また、本組換えセイヨウナタネはイミダゾリノン系除草剤耐性を付与されているが、イミダゾリノン系除草剤を散布されることが想定しにくい自然環境下において、この形質が競合における優位性を高めることはないと考えられた。

以上のことから、本組換えセイヨウナタネは、限定された環境で一定の作業要領を備えた隔離ほ場における栽培、保管、運搬及び廃棄並びにこれらに付随する行為の範囲内では、競合における優位性に起因する生物多様性影響を生ずるおそれはないとの申請者による結論は妥当であると判断した。

(2) 有害物質の産生性

一般的には、セイヨウナタネの種子中には、動物に対して毒性を示すエルシン酸やグルコシノレートが含まれているが、本組換えセイヨウナタネの宿主として用いた系統は、品種改良によりこれらの含有量を低減したいわゆるカノーラであり、野生動物の生息に影響を及ぼすことはないと考えられた。

これまでにセイヨウナタネが他感物質等のような野生動植物等に影響を及ぼす有害物質を産生するという報告はない。また、本組換えセイヨウナタネが新たに発現するデサチュラーゼ、エロンガーゼ及び AHAS(*Ah*) 蛋白質が有害物質であるとの報告はなく、既知のアレルゲンと相同性も認められなかった。さらに本組換えセイヨウナタネの脂肪酸組成の結果から、デサチュラーゼ及びエロンガーゼの発現により影響を受けた脂肪酸以外に、宿主の代謝系に影響して新たな有害物質が産生されることはないと考えられた。本組換えセイヨウナタネが産生する AHAS(*Ah*)蛋白質は酵素活性を有するが、高い基質特異性を示すため、宿主の代謝系に影響し新たな有害物質を産生することはないと考えられた。

本組換えセイヨウナタネに存在する新規に産生された脂肪酸は、これまでにヒトが摂取した経験があり、他の生物及び食物内に存在するものである。よって、ヒト及び他の生物に対して食物暴露及び環境暴露が長い間繰り返し生じてきた。

また、本組換えセイヨウナタネの種子を摂餌する可能性のある昆虫においても、EPA を含むいくつかの脂肪酸が確認されており、EPA 及び DHA を含む長鎖脂肪酸を消費、産生することが示唆されている。

以上のことから、本組換えセイヨウナタネは、限定された環境で一定の作業要領を備えた隔離ほ場における栽培、保管、運搬及び廃棄並びにこれらに付随する行為の範囲内では、有害物質の産生性に起因する生物多様性影響を生ずるおそれはないとの申請者による結論は妥当であると判断した。

(3) 交雑性

我が国の自然環境下には、セイヨウナタネと交雑可能な在来の近縁野生種の自生は報告されていない。このため、セイヨウナタネの交雑性に起因する生物多様性影響を受ける可能性のある野生動植物等は特定されなかった。

以上のことから、本組換えセイヨウナタネが交雑性に起因する生物多様性影響を生ずるおそれはないとの申請者による結論は妥当であると判断した。

(4) その他の性質

我が国においてアブラナ(在来ナタネ *Brassica rapa*)、カラシナ(*B. juncea*)、クロガラシ(*B. nigra*)、セイヨウノダイコン(*Raphanus raphanistrum*)、ノハラガラシ(*Sinapis arvensis*) 及びダイコンモドキ(*Hirschfeldia incana*) が自生しており、これらはセイヨウナタネと交雑可能な近縁種として報告されている。このうち、セイヨウナタネ及びアブラナは栽培種であり、クロガラシ、セイヨウノダイコン、ノハラガラシ、カラシナ及びダイコンモドキは帰化植物であるため、我が国在来の野生動植物等に該当しない。

ただし、セイヨウナタネとそれら近縁種が交雑した場合に生ずる間接的な影響の可能性として以下の (ア)、(イ) が考えられる。

- (ア) 交雑により生じた雑種が競合において優位になり、他の野生動植物種の個体群を駆逐する可能性。
- (イ) 挿入遺伝子がもたらす遺伝的負荷によって雑種の個体群が縮小することにより、近縁種に依存して生息する昆虫等の野生動植物種の個体群の維持に影響を与える可能性。

しかしながら、

(ア) については、自然環境下では種々の生殖的隔離障壁が存在することから雑種後代が生じにくく、他の野生動植物種の個体群を駆逐する可能性は極めて低いと判断された。

(イ) については、本組換えセイヨウナタネの競合における優位性及び有害物質の産生性並びに雑種後代が優占化して他の野生動植物種を駆逐する可能性は、非組換えセイヨウナタネと相違ないと考えられた。

よって、本組換えセイヨウナタネで発現するデサチュラーゼ及びエロンガーゼは、種子内の長鎖多価不飽和脂肪酸の含量に影響を及ぼしており、本組換えセイヨウナタネの発芽率の低下が確認されたが、仮に、導入遺伝子が我が国に自生するセイヨウナタネ及び近縁種の個体群中に浸透した場合、発芽率の低下によりこれら個体群の縮小が考えられ、併せてそれらに依存して生息する昆虫等の野生動植物種の個体群の維持に一時的な影響を及ぼす可能性が考えられた。しかしながら、先述したように雑種後代の優占化は考えにくいいため、生息する昆虫等の野生動植物種の個体群の維持に長期的な影響を及ぼす可能性は低いと考えられた。

また、本組換えセイヨウナタネは、イミダゾリノン系除草剤に対する耐性を付与する *AHAS(At)* 遺伝子を有するが、除草剤耐性遺伝子が近縁種の個体群に浸透したとしても遺伝的負荷にならないという報告があることから、イミダゾリノン系除草剤が散布されることが想定されない自然条件下において、*AHAS(At)* 遺伝子の浸透が個体群の維持に影響を及ぼす可能性は低いと考えられた。

以上のことから、本組換えセイヨウナタネ及び近縁種との交雑性に起因する間接的な生物多様性影響が生ずるおそれはないとの申請者による結論は妥当であると判断した。

2 生物多様性影響評価を踏まえた結論

以上より、本組換えセイヨウナタネは、限定された環境で一定の作業要領を踏まえた隔離ほ場における栽培、保管、運搬及び廃棄並びにこれらに付随する行為の範囲内では、我が国における生物多様性影響を生ずるおそれはないとした生物多様性影響評価書の結論は妥当であると判断した。